

# **НЕРАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

Учебно-методическое пособие

Ижевск 2012

Министерство образования и науки РФ  
ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»  
Институт гражданской защиты  
Кафедра общетехнических дисциплин

## НЕРАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Учебно-методическое пособие

Ижевск 2012

УДК 621.71:744(075)

ББК 30.112я 7

В673

*Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом УдГУ*

Рецензент к.т.н., доцент кафедры дизайна промышленных изделий

УдГУ Д.В. Скуба

**Волжанова О.А.**

В673 Неразъемные соединения: учеб.- метод. пособие / Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. 41 с.

В пособии рассмотрен раздел «Инженерной графики» - соединения деталей. Даны основные положения и правила выполнения неразъемных соединений деталей, а также представлены варианты индивидуальных заданий и указания по их выполнению. Изложена информация по условным графическим и буквенно-цифровым обозначениям в неразъемных соединениях. Приведен пример оформления задания сварки.

Пособие предназначено для студентов 1 курса инженерных направлений. Данное учебно-методическое пособие будет полезным студентам, осваивающим дисциплины "Механика", "Детали машин", "Метрология" на старших курсах, а также при выполнении курсовых работ, выпускной квалификационной работы.

УДК621.71:744(075)

ББК 30.112я 7

© Сост. О.А. Волжанова, 2012

© ФГБОУ ВПО «Удмуртский

государственный университет», 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
Введение.....	6
1. Общие сведения о выполнении задания.....	6
1.1. Цель задания.....	6
1.2. Пояснения к выполнению задания.....	6
2. Вальцовка и кернение.....	7
3. Заклепочные соединения.....	7
4. Сварные соединения.....	13
5. Паяные соединения.....	19
6. Клеевые соединения.....	22
7. Приложение 1 Условные обозначения сварки.....	23
8. Приложение 2 Пример выполнения графической работы.....	24
9. Приложение 3 Варианты заданий к графической работе.....	25
10. Список рекомендуемой литературы.....	40

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Подготовка студентов бакалавров любого инженерного профиля предусматривает изучение дисциплины "Инженерная и компьютерная графика". Данное учебно-методическое пособие предназначено для студентов первого курса инженерных направлений УдГУ. Важной составляющей профессиональной компетентности инженера является умение воспринимать, понимать, читать графические документы разного назначения.

Необходимость создания данного пособия вызвана большими трудностями, связанными с тем, что в школах в настоящее время не ведется предмет черчение и студенты совершенно не подготовлены к пространственному восприятию предметов, объектов, форм. Кроме того, студенты первого курса обладают слабыми графическими навыками.

В данном учебно-методическом пособии рассматриваются неразъемные соединения. Изучение данной темы и использование специфики такой конструкторской документации требуется при проектировании машин и механизмов, при ремонте объектов различного назначения. Компьютерная графика является элементарным введением в компьютерную инженерную графику.

Учебно-методическое пособие направлено на формирование у учащихся, обучающихся по инженерным направлениям таких компетенций как:

- владеть культурой мышления, способностью к общению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способность организовать свою работу ради достижения поставленных целей; готовность к использованию инновационных идей (ОК-6);
- стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-7);
- способность работать самостоятельно (ОК-8);
- способность к познавательной деятельности (ОК-10);
- способность разрабатывать и использовать графическую документацию (ПК-2);

- способность принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива (ПК-3).
- обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять поиск и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-6);
- готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-7).
- уметь работать с научно-технической информацией, уметь использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов производства (ПК-6);
- участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива (ПК-10);
- использовать современные системы автоматизированного проектирования (ПК-11);

В учебно-методическом пособии представлена терминология, даны основные определения, представлен материал по выполнению неразъемных соединений. Системно изложен подход к изучению темы. Материал дан последовательно, в соответствии с Государственными стандартами ЕСКД. В пособие включена необходимая информация для выполнения индивидуальных заданий, варианты которых представлены в пособии. Приведены примеры их оформления и выполнения.

Использование данного пособия помогает студентам в приобретении навыков по выполнению графических работ и умение ориентироваться в учебниках и другой научной литературе, которые написаны сложным языком и не всегда понятны.

В работе над учебно-методическим пособием принимал участие студент первого курса ИГЗ и ФЭФ Малых Константин и Огородников Илья. Благодарим их за участие в создании и редактировании данного учебно-методического пособия.

## **Введение**

Соединения, не предусматривающие возможность их разборки, называют неразъемными. Неразъемные соединения получили широкое распространение в машиностроении. К ним относятся соединения сварные, заклепочные, паяные, клеевые. Сюда относятся также соединения, полученные опрессовкой, заливкой, развальцовкой (или завальцовкой), кернением, сшиванием, посадкой с натягом и др.

В данном учебно-методическом пособии рассмотрены неразъемные соединения: вальцовка и кернение, заклепочные соединения, сварные соединения, паянные и клеевые соединения. Даны варианты заданий по сварке и заклепке.

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАНИЯ**

### **1.1.Цель задания:**

- ознакомить студентов с видами неразъемных соединений, правилами их изображений и обозначений на чертежах в соответствии с требованиями стандартов;
- приобрести навыки работы со справочной литературой.

### **1.2.Пояснения к выполнению задания**

Исходные данные к графической работе по теме "Неразъемные соединения" даны в индивидуальных заданиях:

- прочитав чертеж, ответить на вопросы;
- на формате А4 выполнить чертеж соединения сваркой в соответствии с требованиями стандартов;
- заполнить дополнительные графы по ГОСТ 2.104-68;
- написать технические требования.

## Вальцовка и кернение

Вальцовка и кернение осуществляется деформацией соединяемых деталей (рис. 1, а, б). Сшивание нитками, металлическими скобками применяется для соединения бумажных листов, картона, различных тканей. ГОСТ 2.313—82 устанавливают условные обозначения и изображения швов неразъемных соединений, получаемых пайкой, склеиванием, сшиванием. Соединение деталей путем посадки с натягом обеспечивается системой допусков и посадок определенным температурным режимом перед сваркой деталей.

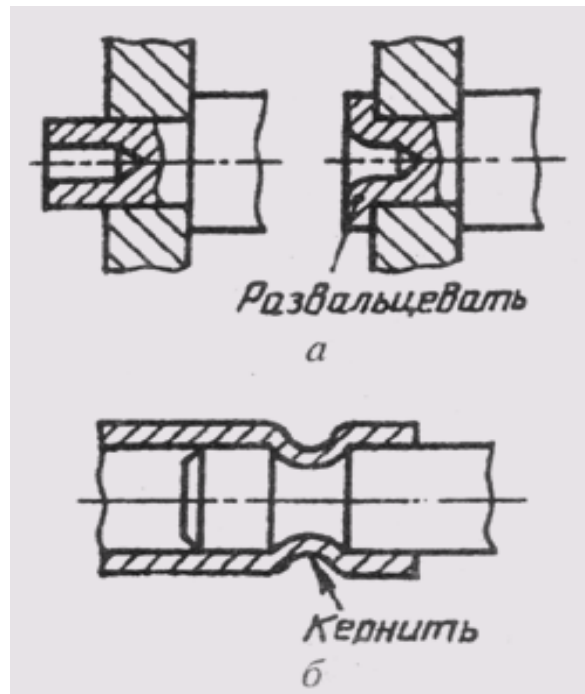


Рис. 1. Вальцовка и кернение

## Заклепочные соединения

Заклепкой называется деталь, представляющая собой цилиндрический стержень с головкой(закладной) на конце и предназначенная для неразъемного соединения изделий или частей сооружения.



Применение заклепочных соединений в настоящее время ограничено конструкциями, выполненными из несвариваемых материалов, либо работающими под воздействием ударных нагрузок, а также в мостостроении, авиации, краностроении и некоторых других отраслях промышленности.

В машиностроении наиболее широко применяются заклепки нормальной точности с различной формой головки:

- с полукруглой (ГОСТ 10299-80);
- с потайной (ГОСТ 10300-80);
- с полупотайной (ГОСТ 10301-80);
- с полукруглой низкой (ГОСТ 10302—80);
- с плоской (ГОСТ 10303-80).

В зависимости от назначения заклепки могут быть изготовлены из углеродистых сталей марок Ст2, Ст3, 10, 15, 20, из цветных металлов, например, из латуни, из нержавеющей стали и пр.

Так же, как и другие крепежные детали (болты, винты, шпильки), заклепки могут быть вычерчены либо по размерам, взятым из стандарта, либо по условным соотношениям, в зависимости от диаметра стержня  $d$ . На рис.2 показано соотношение элементов заклепки с полукруглой головкой в зависимости от диаметра.

На чертежах и в других конструкторских документах заклепки обозначаются условно.

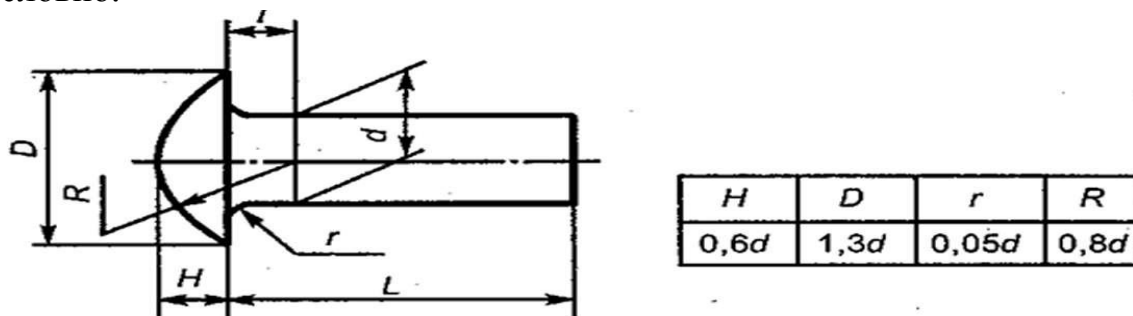


Рис.2. Условное обозначение и соотношение элементов заклепки

Заклепка с полукруглой головкой, с диаметром стержня  $d = 8$  мм, длиной  $L = 20$  мм, из материала группы 00, без покрытия:

Заклепка 8 х 20.00 ГОСТ 10299—80.

То же из материала с условным обозначением группы 38 марки МЗ с покрытием 03 толщиной 6 мкм

Заклепка 8 х 20.38.МЗ.036 ГОСТ 10299—80.

Допускается материал и покрытие не показывать: Заклепка 8 х 20 ГОСТ 10299—80

Чтобы соединить два листа металла при помощи заклепок, накладывают листы друг на друга и в них просверливают или продавливают пуансоном отверстие диаметром несколько большим, чем диаметр стержня заклепки (в соответствии с ГОСТ 11284—75). В отверстие вставляют стержень заклепки. Затем расклепывают конец, противоположный закладной головке.

Замыкающая головка образуется осаживанием выступающей части стержня ударами пневматического молотка или прессованием на специальной машине. Процесс клепки может происходить с предварительным разогревом заклепок или без него. Холодная клепка применяется при небольших диаметрах стержня (до 12 мм).

Вариант замыкающей головки заклепки показан на рис. 3.

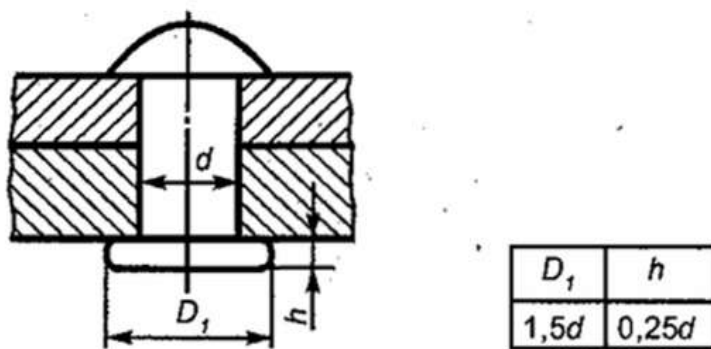


Рис. 3 . Вариант замыкающей головки заклепки

Обычно листы или детали соединяются не одной, а многими заклепками, размещаемыми в определенном порядке. Совокупность заклепок, размещенных рядами и в определенном порядке, называется *заклепочным швом*.

Заклепочные швы разделяются на:

- *прочные* швы, которые применяются для соединения деталей машин и в строительных конструкциях (фермах, мостах, колоннах и др.);
- *плотные* — для открытых резервуаров жидкостей, дымовых труб, для обшивки судов;
- *прочноплотные* — для сосудов высокого давления (паровых котлов, газгольдеров и др.).

*По характеру соединения листов* металла заклепочные швы разделяются на:

- нахлесточные
- стыковые.

Стыковые швы могут быть с одной или двумя накладками. *Накладка* — это дополнительный лист металла определенной ширины и толщины, который склепывается с каждым из основных листов.

По взаимному расположению заклепок различают швы:

- однорядные (рис. 4 , а)
- двухрядные с шахматным расположением заклепок (рис, 4 ,б),
- двухрядные с параллельным расположением заклепок (рис. 4, в).

На сборочных чертежах размещение заклепок следует показывать в одном-двух местах каждого соединения, а в остальных — центровыми или осевыми линиями (рис.5). Заклепочный шов вычерчивается в двух изображениях: главный вид, представляющий собой простой или сложный ступенчатый разрез, и вид сверху. Условные изображения заклепочных соединений устанавливаются по ГОСТ 2.313—82 (рис.6).

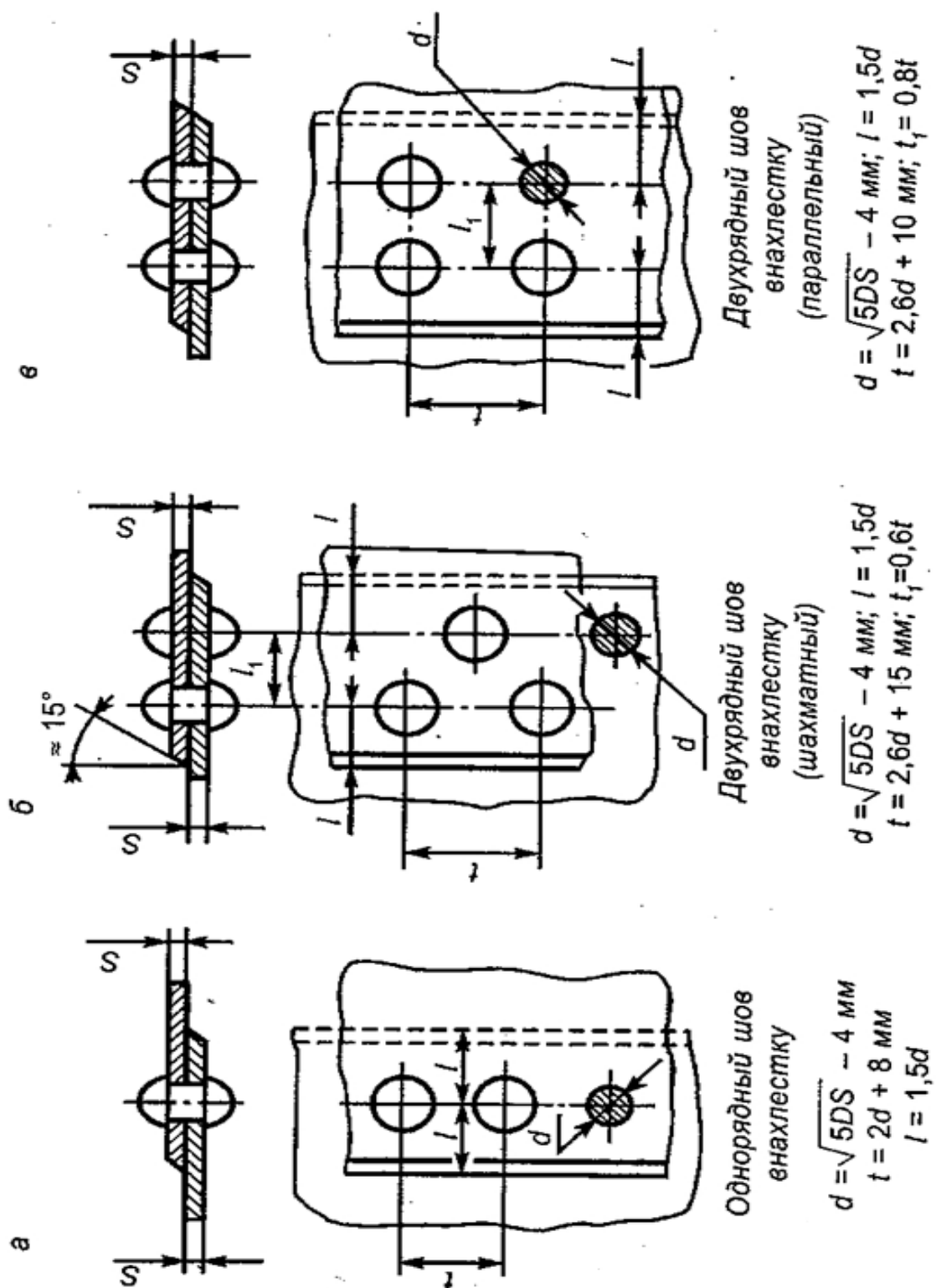


Рис. 4. Виды швов в заклепочных соединениях

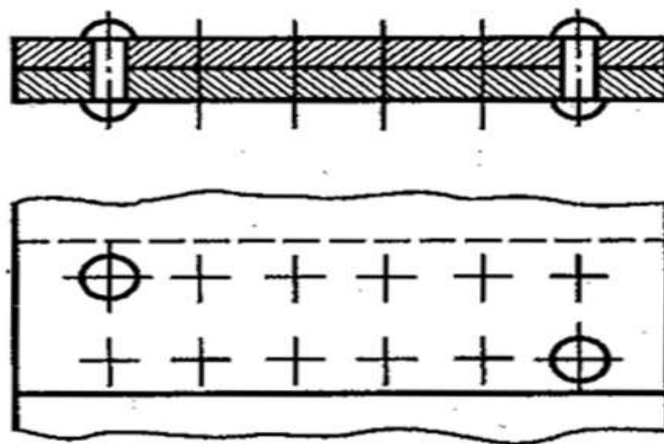


Рис. 5. Обозначения размещения заклепок

Соединение	Условные обозначения	
	в сечении	на виде
Заклепкой с полукруглой головкой		
Заклепкой с пустотелой круглой головкой		
Заклепкой с плоской головкой и полукруглой замыкающей головкой		
Заклепкой с плоской головкой		

Рис. 6. Условные изображения заклепочных соединений устанавливаются ГОСТ 2.313—82

### Вопросы для самопроверки

- Что называется заклепкой?

- Что указывают в условном обозначении заклепок?
- Что называется заклепочным швом?
- По каким признакам разделяются заклепочные швы?

## **Сварные соединения**

*Сварным соединением* называют совокупность деталей, соединенных между собой с помощью сварки. Сварка является основным способом получения неразъемных соединений в машиностроении.

Применение сварки вместо клепки приводит к экономии металла и к уменьшению трудоемкости производственных процессов. Во многих случаях сварные конструкции заменяют изделия, изготовленные литьем и ковкой.

Основные виды и методы сварки.

*Дуговая электросварка* осуществляется электрической дугой, возникающей между электродом и свариваемыми деталями. Делится она на:

- ручную,
- полуавтоматическую и
- автоматическую.

*Газовая сварка* осуществляется пламенем горючего газа, ацетилен, водорода, метана и других газов, сжигаемых в струе кислорода. В зону нагрева металла пламенем горелки подается присадочный материал в виде прутка с обмазкой. Газовая сварка имеет преимущество перед дуговой электросваркой при сварке цветных металлов и чугуна.

*Сварка давлением* осуществляется вследствие нагрева места соединения до пластического состояния и дальнейшего воздействия внешних усилий.

При *контактной сварке* нагрев осуществляется теплом, выделяемым при протекании электрического тока большой силы через свариваемые детали и контакты между

ними. В процессе разогрева металл доводят до пластического состояния и детали плотно прижимают друг к другу.

Швы сварных соединений классифицируются по следующим признакам:

а) *по виду сварных соединений*, т. е. по взаимному расположению свариваемых деталей, различают соединения:

- стыковые — С (рис. 7, а);
- угловые — У (рис. 7, б);
- тавровые — Т (рис. 7, в);
- нахлесточные — Н (рис. 7, г);

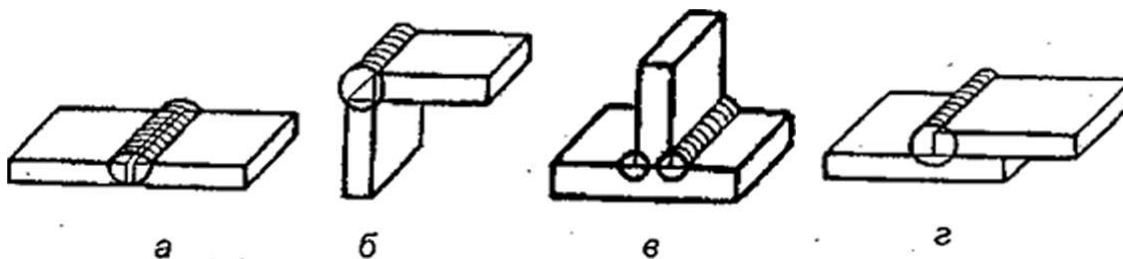


Рис. 7. Виды сварных соединений

б) *по форме поперечного сечения кромок свариваемых деталей*: без скоса кромок, со скосом одной и двух, кромок, для односторонних и двусторонних швов. Характер подготовки кромок зависит от требований к прочности шва и от толщины свариваемого мате-

. риала;

в) *по характеру выполнения шва*: односторонние и двусторонние, когда наплавление металла выполняется с двух сторон.

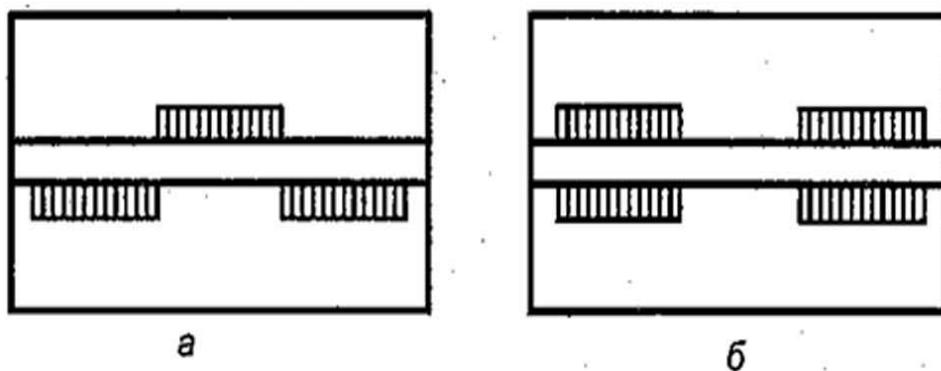


Рис. 8. Прерывистые швы сварных соединений

По протяженности различают швы непрерывные, прерывистые и точечные. В двусторонних прерывистых швах провариваемые участки могут быть расположены в шахматном (рис. 8, а) или в цепном порядке (рис. 8, б).

Условные изображения и обозначения швов сварных соединений (ГОСТ 2.312—72).

Шов сварного соединения независимо от способа сварки условно изображают так:

- *видимый* — сплошной толстой основной линией (рис. 9, а);
- *невидимый* — штриховой линией (рис. 9, б)

Видимую одиночную сварную точку условно изображают знаком «+», выполненным сплошной толстой основной линией (рис. 10 ). Невидимые одиночные точки на чертеже не изображают.

От изображения шва или одиночной точки проводят линию-выноску, которая оканчивается односторонней стрелкой. Если необходимо дать условное обозначение шва, то линия-выноска оканчивается полкой. Предпочтительно линию-выноску проводить от видимого сварного шва.



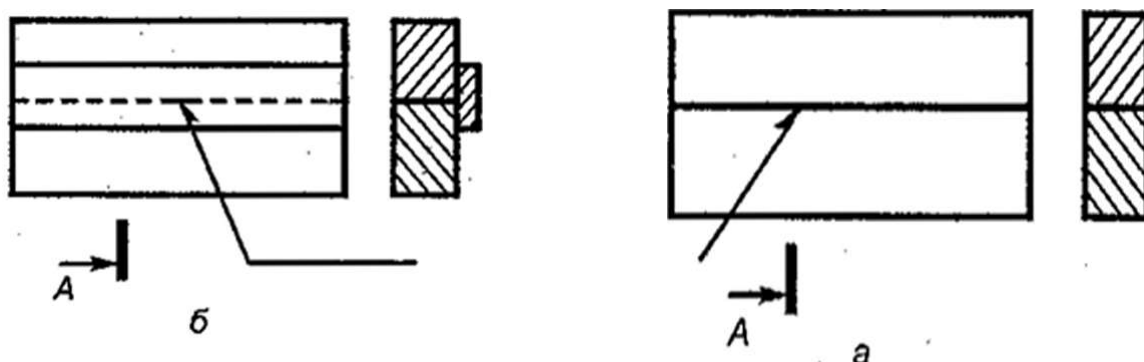


Рис. 9. Обозначения видимого и невидимого шва сварного соединения

Если шов нестандартный, то на чертеже в виде выносного элемента указывают все необходимые конструктивные элементы шва.

*Условное обозначение стандартного сварного шва.*

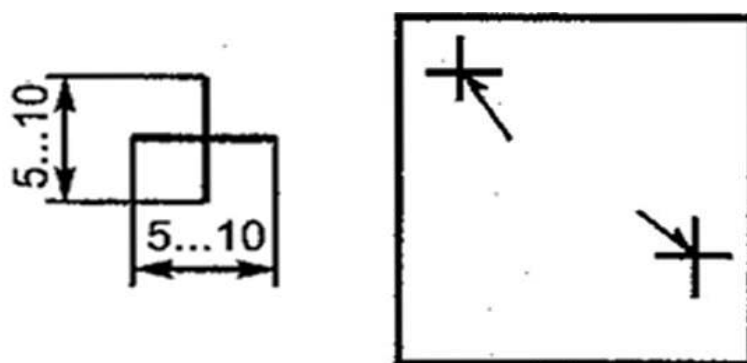


Рис. 10. Обозначение видимой одиночной сварной точки

В первой позиции указывают номер стандарта на типы и конструктивные элементы сварного шва. Наиболее часто встречаются следующие стандарты: ГОСТ 5264—80 «Ручная дуговая сварка»; ГОСТ 8713—79 «Сварка под флюсом»; ГОСТ 15878—79 «Контактная, сварка»; ГОСТ 15164—78 «Электрошлаковая сварка». После указания номера стандарта приводят обозначения, предусмотренные для различных видов швов и вспомогательные знаки.

Если все сварные швы на чертеже выполнены по одному и тому же стандарту, например ручной электродуговой сваркой, то обозначение стандарта дают не в условном обозначении, а в технических требованиях чертежа. Запись выполняют по типу «Сварные швы по ГОСТ 5264—80».

Условное обозначение шва наносят на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны, и под полкой — проведенной от изображения шва с оборотной стороны.

За лицевую сторону одностороннего шва принимают сторону, с которой выполняют сварку.

За лицевую сторону двустороннего шва с несимметричными кромками принимают сторону, с которой производят сварку основного шва.

За лицевую сторону двустороннего шва с симметричными кромками можно принять любую сторону шва.

Сварочные материалы (электроды, флюсы и др.), если необходимо, указывают в технических требованиях или в таблице швов. Допускается сварочные материалы не указывать.

Упрощение в обозначении швов сварных соединений. При наличии на чертеже одинаковых швов обозначение наносят у одного из изображений, а от изображений остальных одинаковых швов проводят линии-выноски с полками. Всем одинаковым швам присваивают один порядковый номер, который наносят на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны, или под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва с оборотной стороны.

Допускается не присваивать порядкового номера одинаковым швам, если все швы на чертеже одинаковы по своей структуре и по характеру исполнения и изображены с одной стороны — лицевой или оборотной. При этом швы, не имеющие обозначения, отмечают линиями-выносками без полок. Структура обозначения сварного шва показана на рис.10 а.

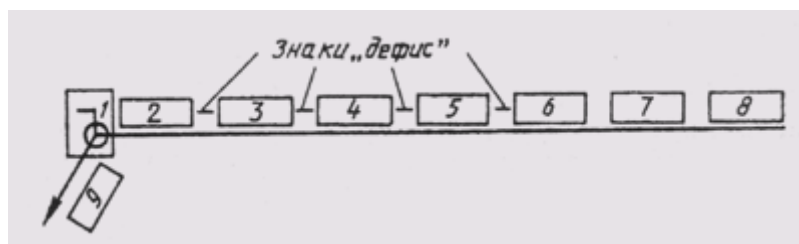


Рис .10 а. Структура условного обозначения стандартного шва

1 — вспомогательные знаки, О — шов по замкнутому контуру, | — монтажный шов; 2 — обозначение стандарта на тип и конструктивные элементы шва; 3 — буквенно-цифровое обозначение шва по этому стандарту; 4 — условное обозначение способа сварки по стандарту на данный шов; 5 — вспомогательный знак А — треугольник и размер катета шва; 6 — размеры в мм прерывистого шва со знаками: / — для цепного шва и Z — для шахматного шва или ] — знак незамкнутого контура сварки; 7 — вспомогательные знаки (Q или со) обработки шва; 8 — обозначение шероховатости механически обработанного шва; 9 — указание о контроле шва

Условные обозначения сварки приведены в приложении 1.

Основную надпись и дополнительные графы к ней выполняют по ГОСТ 2.104—68 (схема 1).

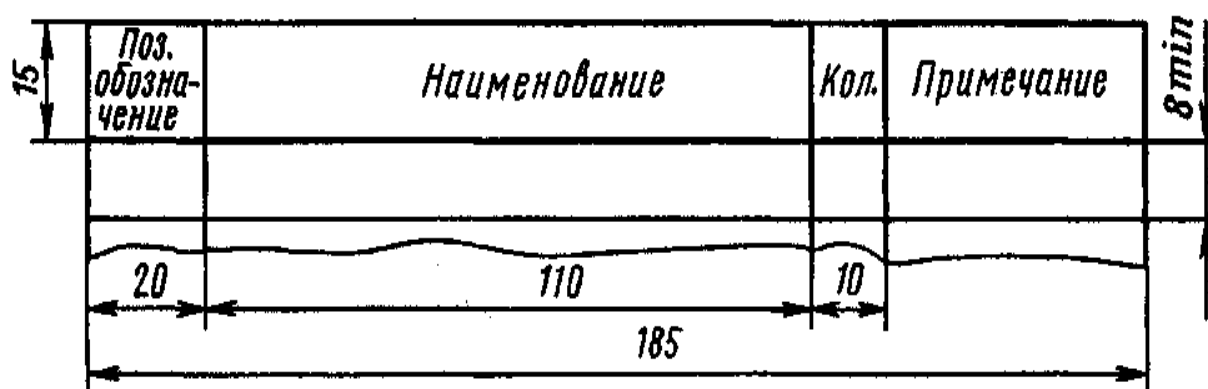


Схема 1. Дополнительные графы к основной надписи

### Вопросы для самопроверки

- Что называется сварным швом?
- По каким признакам классифицируются сварные швы?
- Как обозначаются сварные швы на чертежах?

## Паяные соединения

Паяные соединения являются основными видами неразъемных соединений, применяемых, как правило, на предприятиях радио- и электромашиностроения.

Основные типы и элементы паяных швов устанавливает ГОСТ 19249—73, а условные изображения — ГОСТ 2.313—82. Типы паяных соединений представлены в табл. 1

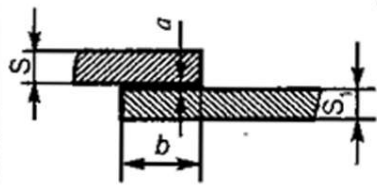
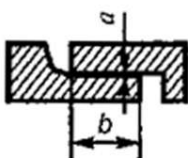
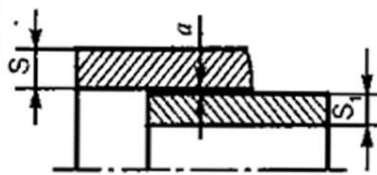
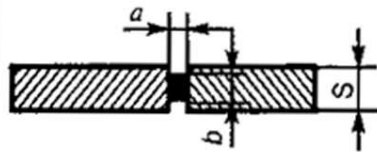
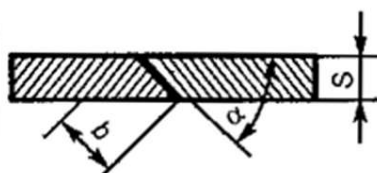
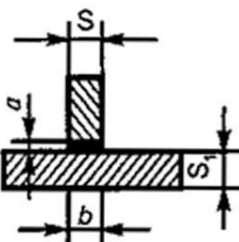
Основными параметрами конструктивных элементов паяного шва являются:

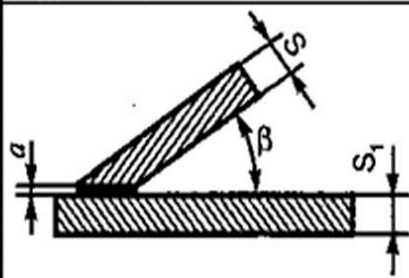
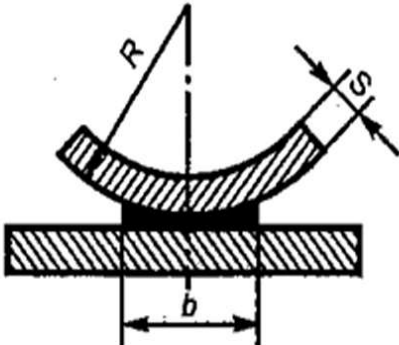
- паяльный зазор — расстояние между поверхностями соединяемых деталей;
- ширина шва (в соединениях внахлестку и телескопическом соединении ширина шва равна величине нахлестки);
- длина шва.

На чертежах в соединениях, полученных пайкой, место соединения показывают сплошной основной линией толщиной 2 мм. При толщине соединяемых изделий меньше 2 мм каждый, когда соединяемые элементы на чертеже показаны в сечении зачерненными, место соединения показывается с просветом.

Обозначение соединений, полученных пайкой, производится с помощью символов и знаков, которые помещают на полке линии-выноски. Линия-выноска заканчивается двухсторонней стрелкой с символом, обозначающим пайку (см. рис. 11). Швы, выполненные по периметру, обозначаются окружностью диаметром 3...5 мм, которую изображают сплошной тонкой линией.

## Типы паяных соединений

Тип паяного соединения	Форма поперечного соединения	Буквенные обозначения конструкторских элементов	Условные обозначения соединений
1	2	3	4
Внахлестку		$S, S_1$ – толщина основного материала $a$ – толщина шва $b$ – ширина шва	ПН-1
		То же	ПН-3
Телескопическое		То же	ПН-4
Встык		То же	ПВ-1
Вскос		$\alpha$ – угол скоса	ПВ-3
Втавр		$S = b$	ПТ-1

1	2	3	4
В угол		$\beta$ – угол соединения деталей	ПУ-1
Соприкасающиеся		$R$ – радиус кривизны детали	ПС-3

Обозначение припоя приводится в технических требованиях по типу ПОС 40 ГОСТ...с указанием на полке линии-выноски номера соответствующего пункта технических требований. При выполнении швов припоями различных марок всем швам, выполняемым одним и тем же материалом, присваивается один и тот же порядковый номер, который наносится на линии-выноске. При этом в технических требованиях делается запись ПОС 4 ГОСТ..., (№ 1) и т. д.

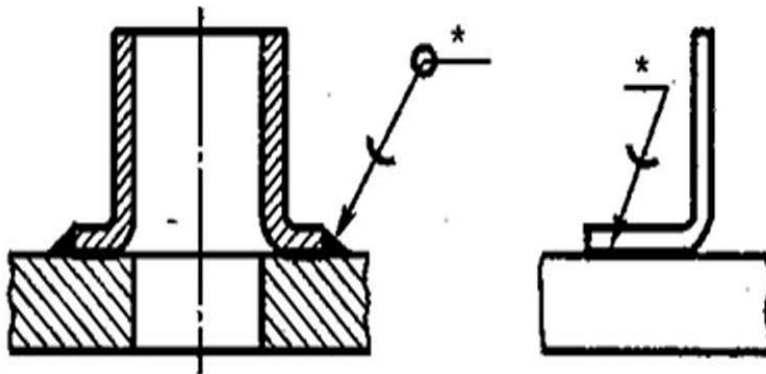


Рис. 11. Обозначение паяного соединения

## Клеевые соединения

Склеивание применяется для соединения однородных и разнородных слабонагруженных деталей из листового материала, гнутых профилей, труб и т. д.

Для большинства соединений необходим нагрев и сжатие склеиваемых деталей. Температура нагрева, усилие сжатия и время выдержки под нагрузкой зависят от марки применяемого клея и вида соединяемых материалов.

Существенное значение имеет выбор толщины клеевого шва. Например, оптимальная толщина клеевого шва составляет 0,1-0,2 мм для клея ПЭФ-2/10, а для клеев БФ-2 и БФ-4 она находится в пределах 0,05-0,25 мм. При толщине швов более 0,5 мм прочность соединения значительно снижается.

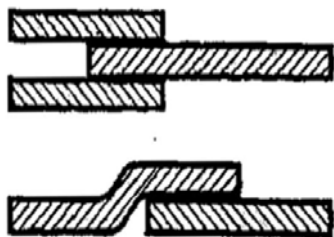


Рис. 12. Соединение  
внахлестку

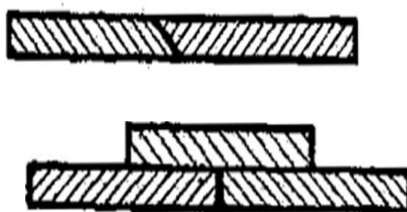


Рис. 13. Соединения встык

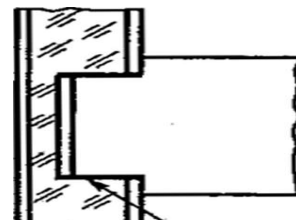


Рис. 14. Обозначение клеевого  
соединения

В клеевых конструкциях наиболее часто применяются соединения внахлестку (рис. 12) и встык (рис. 13).

Клеевые соединения на чертежах обозначаются аналогично обозначению паяных соединений: условными символами и знаками, помещаемыми на полке линии-выноски, которая заканчивается двухсторонней стрелкой с обозначением клеевого соединения (рис. 14). Обозначение клея производится в технических требованиях по типу: Клей БФ-2 ГОСТ...

На полке линии-выноски, обозначающей клеевое соединение, указывается соответствующий номер пункта технических требований.

### Вопросы для самопроверки

1. Как изображаются паяные и клеевые соединения на чертежах?
2. Как обозначаются паяные и клеевые соединения на чертежах?
3. Где указывается марка припоя или клея?

# Условные обозначения сварки

Вспомогатель- ный знак	Значение вспомогательного знака	Расположение вспомогательного знака относительно линии-выноски, проведенной от изображения шва	
		с лицевой стороны	с оборотной стороны
	Усиление шва снять		
	Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу		
	Шов выполнить при монтаже изделия, т. е. при установке его на месте применения		
	Шов прерывистый или точечный с цепным расположением. Угол наклона линии ~60°		
	Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением		
	Шов по замкнутой линии. Диаметр знака 3—5 мм		
	Шов по незамкнутой линии. Знак применяют, если расположение шва ясно из чертежа		



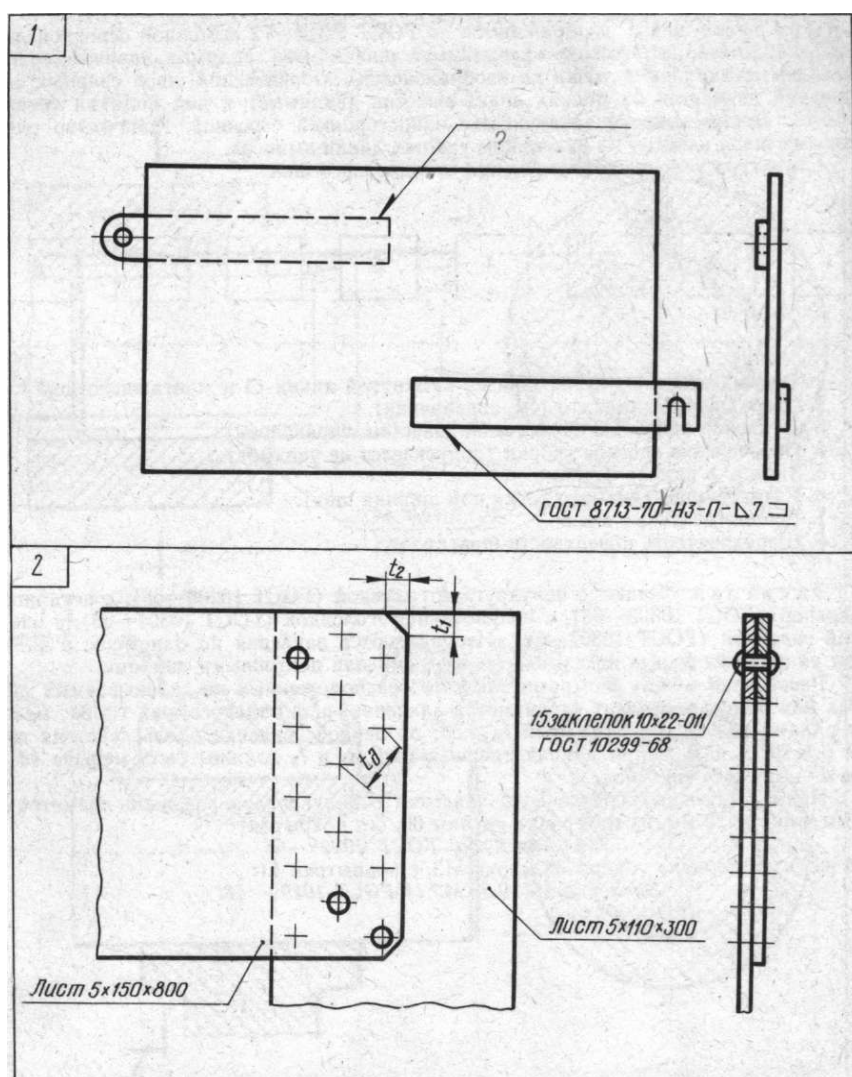
## Пример выполнения работы

Перв. примен.	МЧ 03.02.04																																														
Справ. №																																															
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Поз.</th> <th style="width: 50%;">Наименование</th> <th style="width: 10%;">Кол.</th> <th style="width: 30%;">Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Плата</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">Петля</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">Ушко</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Поз.	Наименование	Кол.	Примечание	1	Плата	1		2	Петля	1		3	Ушко	1																													
Поз.	Наименование	Кол.	Примечание																																												
1	Плата	1																																													
2	Петля	1																																													
3	Ушко	1																																													
МЧ 03.02.04																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Изм.</td> <td style="width: 10%;">Лист</td> <td style="width: 20%;">№ докум.</td> <td style="width: 10%;">Подп.</td> <td style="width: 10%;">Дата</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td>Малых К.Н.</td> <td></td> <td>12.05.12</td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td></td> <td>Волжанова О.А.</td> <td></td> <td>12.05.12</td> </tr> <tr> <td>Т.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.		Малых К.Н.		12.05.12	Пров.		Волжанова О.А.		12.05.12	Т.контр.					Н.контр.					Утв.					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Соединения сварные</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%;">Лит.</td> <td style="width: 70%;">Масса</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">1:1</td> </tr> <tr> <td>Лист</td> <td>Листов 1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; font-size: 1.2em;">УдГУ ИГЗ БЖД-11</td> </tr> </table>		Соединения сварные		Лит.	Масса			Масштаб		1:1		Лист	Листов 1	УдГУ ИГЗ БЖД-11	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																											
Разраб.		Малых К.Н.		12.05.12																																											
Пров.		Волжанова О.А.		12.05.12																																											
Т.контр.																																															
Н.контр.																																															
Утв.																																															
Соединения сварные																																															
Лит.	Масса																																														
Масштаб																																															
1:1																																															
Лист	Листов 1																																														
УдГУ ИГЗ БЖД-11																																															
Копировал		Формат А4																																													

## Варианты заданий к графической работе

Задание. Выполнить соединения сваркой и заклёпочные соединения

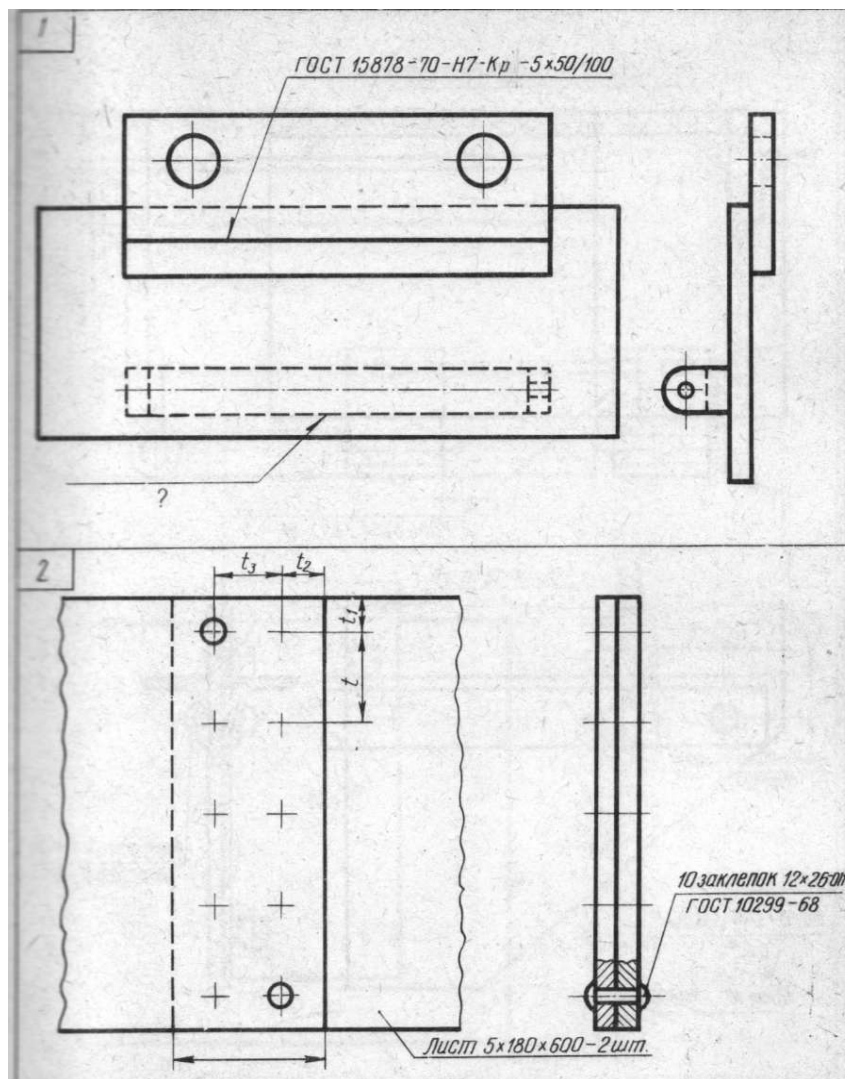
### Вариант 1



1. Прочтите на чертеже условные обозначения шва сварного соединения. Как обозначается шов соединения внахлестку, выполняемый по незамкнутой линии полуавтоматической электросваркой без скоса кромок, односторонний? Катет шва 5 мм.

2. Прочтите условные обозначения заклепок на чертеже. Какую форму имеют головки заклепок, изготовленные по размерам ГОСТ 10299—68. Определите размеры  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_d$ .

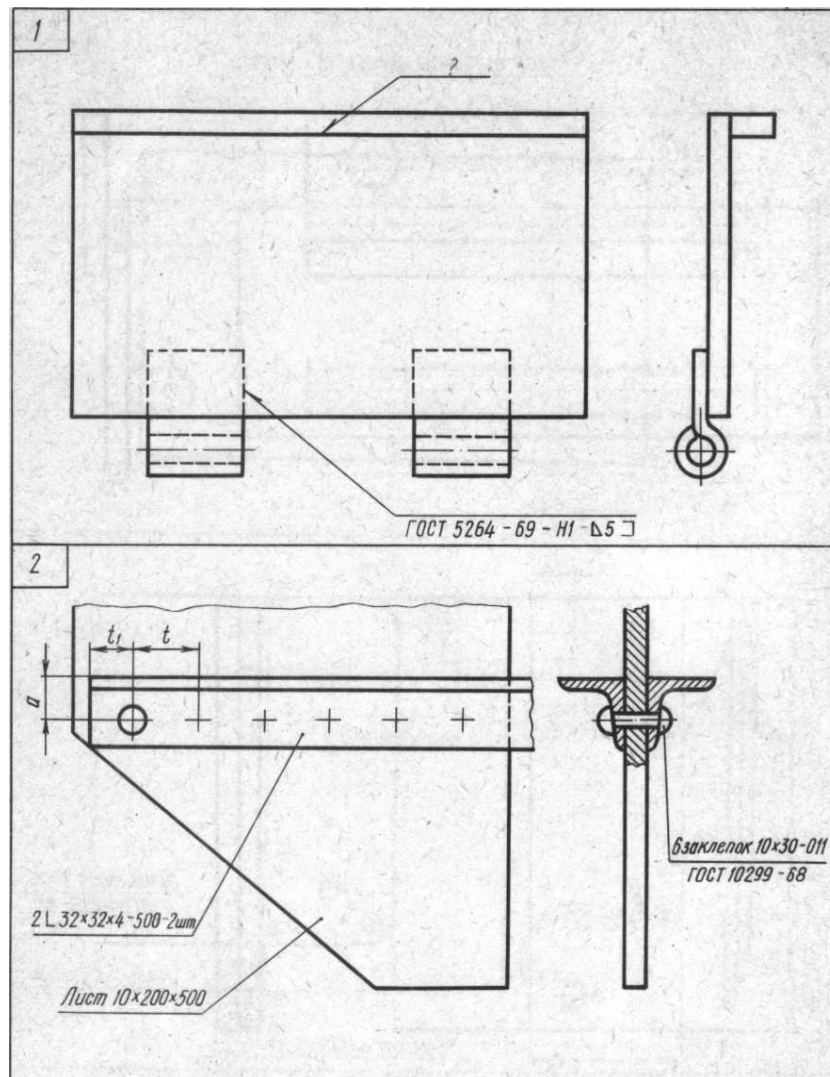
### Вариант 2



1. Прочтите на чертеже обозначения шва сварного соединения. Как обозначатся невидимый шов соединения внахлестку, выполняемый по замкнутой линии : автоматической электросваркой под флюсом без скоса кромок, односторонний прерывистый? Катет шва 6 мм, шаг шва 10 мм, длина провариваемого участка шва 30 мм.

2. Прочтите условные обозначения заклепок на чертеже. Какую форму имеют - головки заклепок, изготовленные по размерам ГОСТ 10299—68. Определите размеры  $t$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ .

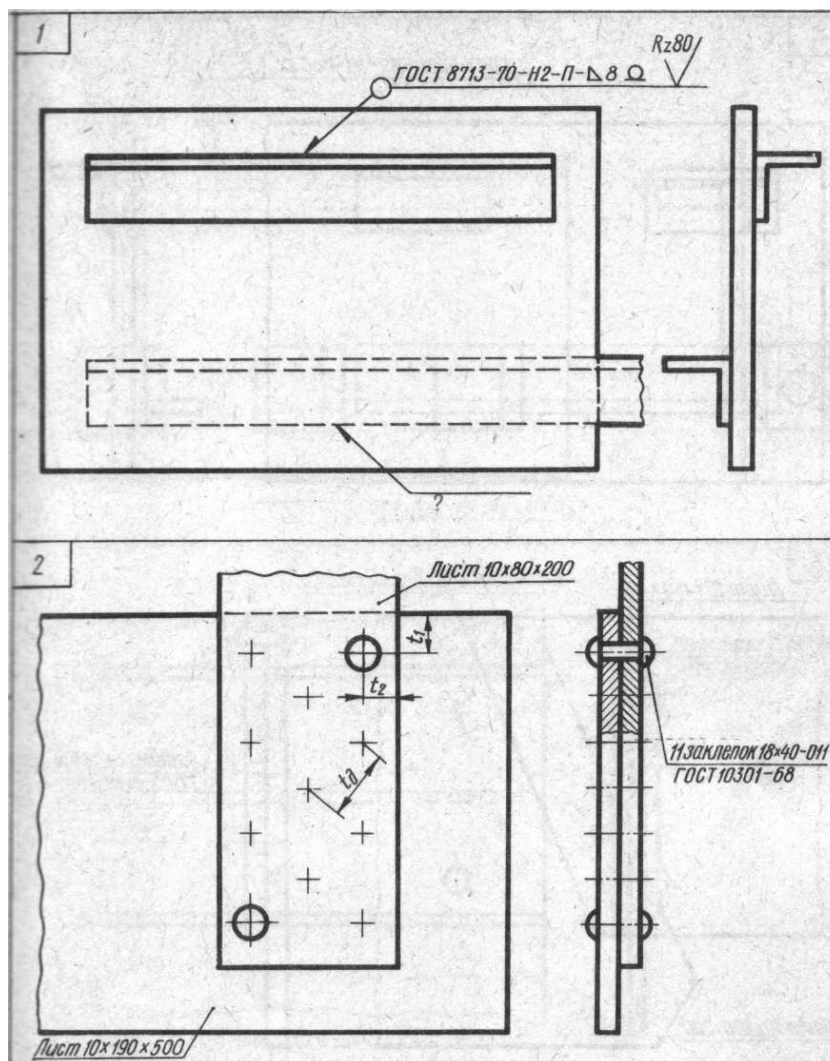
Вариант 3



1. Прочтите на чертеже условные обозначения шва сварного соединения. Как обозначается видимый шов углового соединения, выполняемый ручной электросваркой без скоса кромок, односторонний? Катет шва 7 мм, шероховатость поверхности шва  $Rz\ 140$ .

2. Прочтите условные обозначения заклепок на чертеже. Какую форму имеют головки заклепок, изготовленные по размерам ГОСТ 10299—68. Определите размеры  $t$ ,  $t_1$ ,  $\alpha$ .

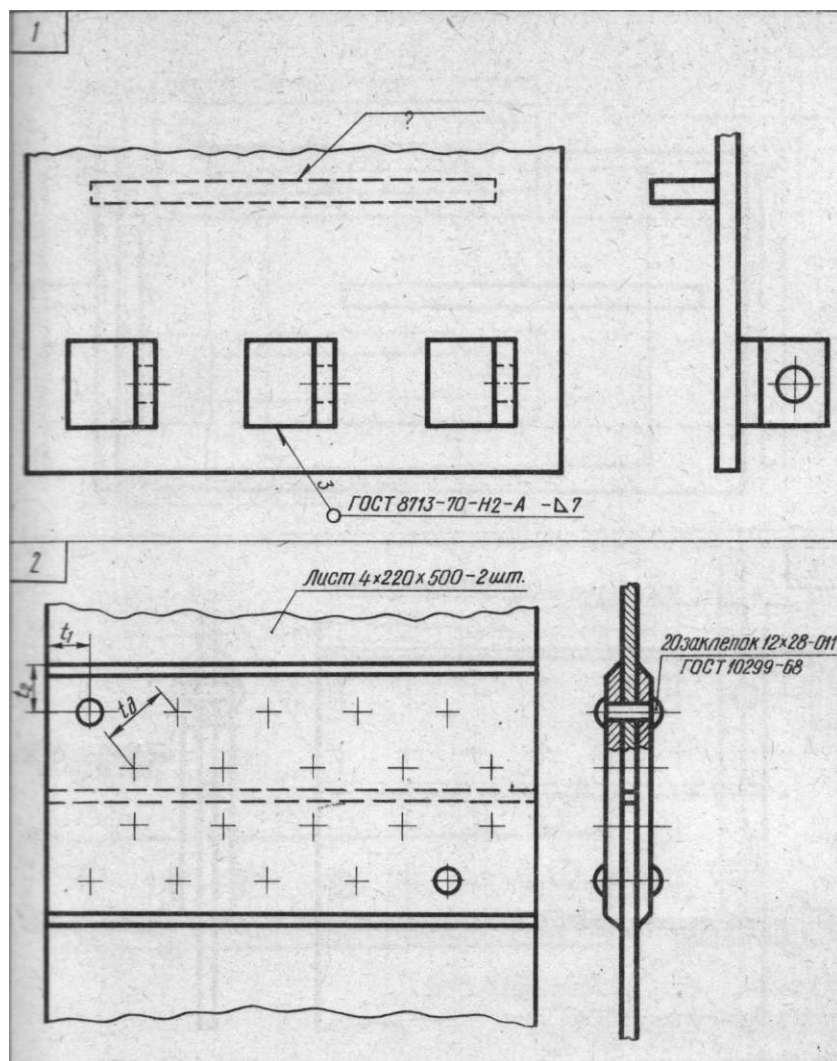
Вариант 4



1. Прочтите на чертеже условные обозначения шва сварного соединения. Как обозначается невидимый шов соединения внахлестку, выполняемый полуавтоматической электросваркой под флюсом по замкнутой линии без скоса кромок, односторонний? Катет шва 6 мм, усиление снято, шероховатость поверхности шва Rz 250.

2. Прочтите условные обозначения заклепок на чертеже. Какую форму имеют -зловки заклепок, изготовленные по размерам ГОСТ 10299—68. Определите размеры  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_d$ .

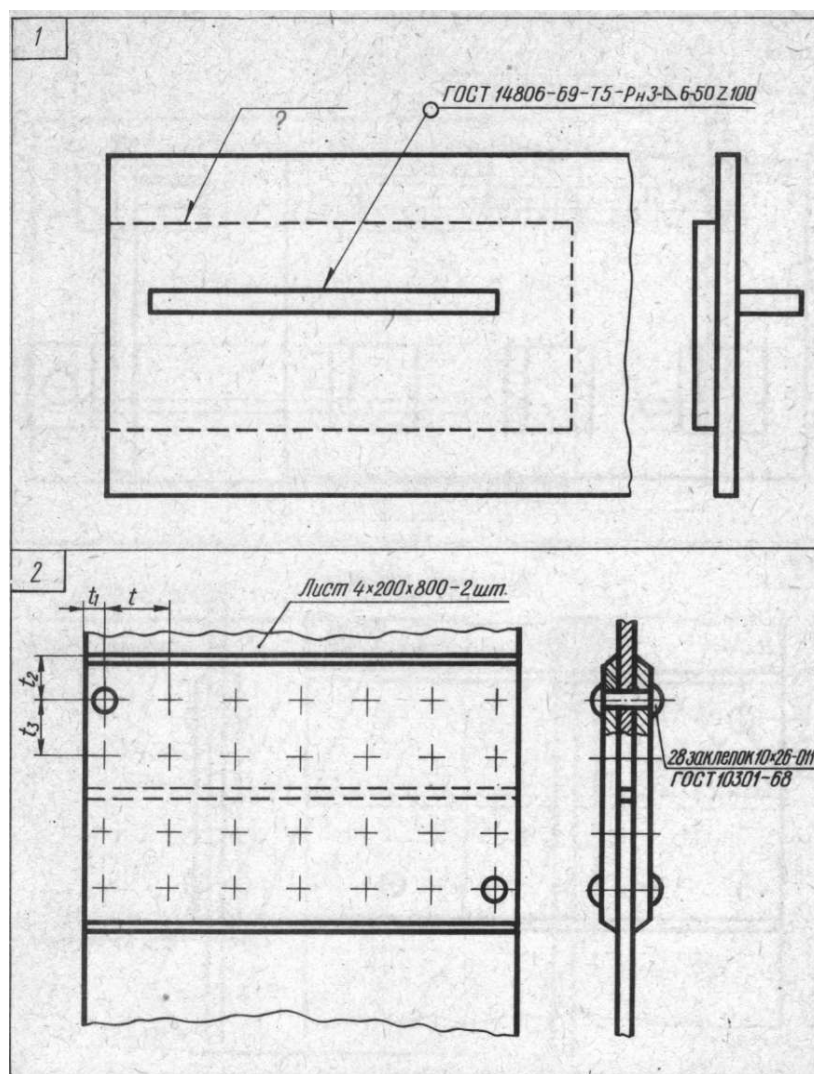
Вариант 5



1. Прочтите на чертеже условные обозначения шва сварного соединения. Как обозначается невидимый шов таврового соединения, выполняемый автоматической электросваркой под флюсом? Шов без скоса кромок, двусторонний прерывистый с шахматным расположением. Длина провариваемого участка 30 мм, шаг 70 мм, катет шва 5 мм.

2. Прочтите условные обозначения заклепок на чертеже. Какую форму имеют головки заклепок на чертеже? Какую форму имеют головки заклепок, изготовленные по размерам ГОСТ 10299—68. Определите размеры  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_d$ .

Вариант 6

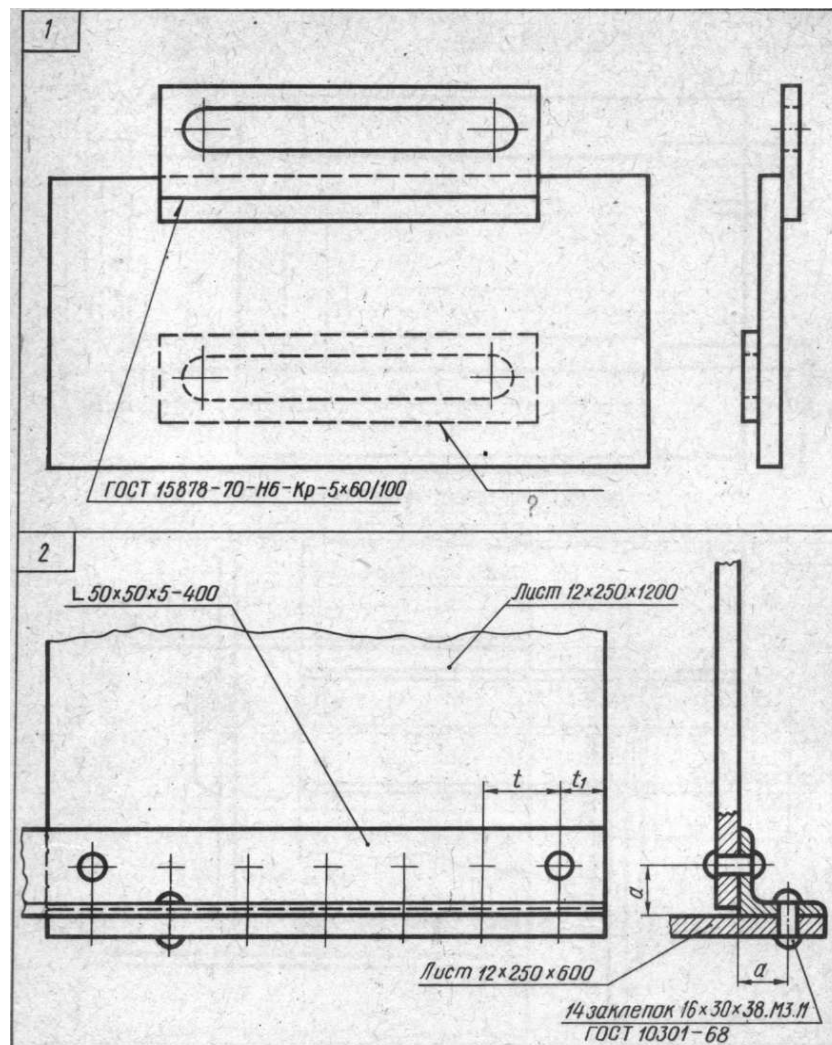


1. Прочтите на чертеже условные обозначения шва сварного соединения. Как обозначается невидимый шов соединения внахлестку, выполняемый по незамкнутой линии ручной электросваркой в защитных газах? Шов без скоса кромок, односторонний прерывистый. Катет шва 5 мм, длина провариваемого участка 70 мм, шаг 120 мм.

2. Прочтите условные обозначения заклепок на чертеже. Какую форму имеют головки заклепок, изготовленные по размерам ГОСТ 10301—68. Определите размеры  $t$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ .

Вариант 7

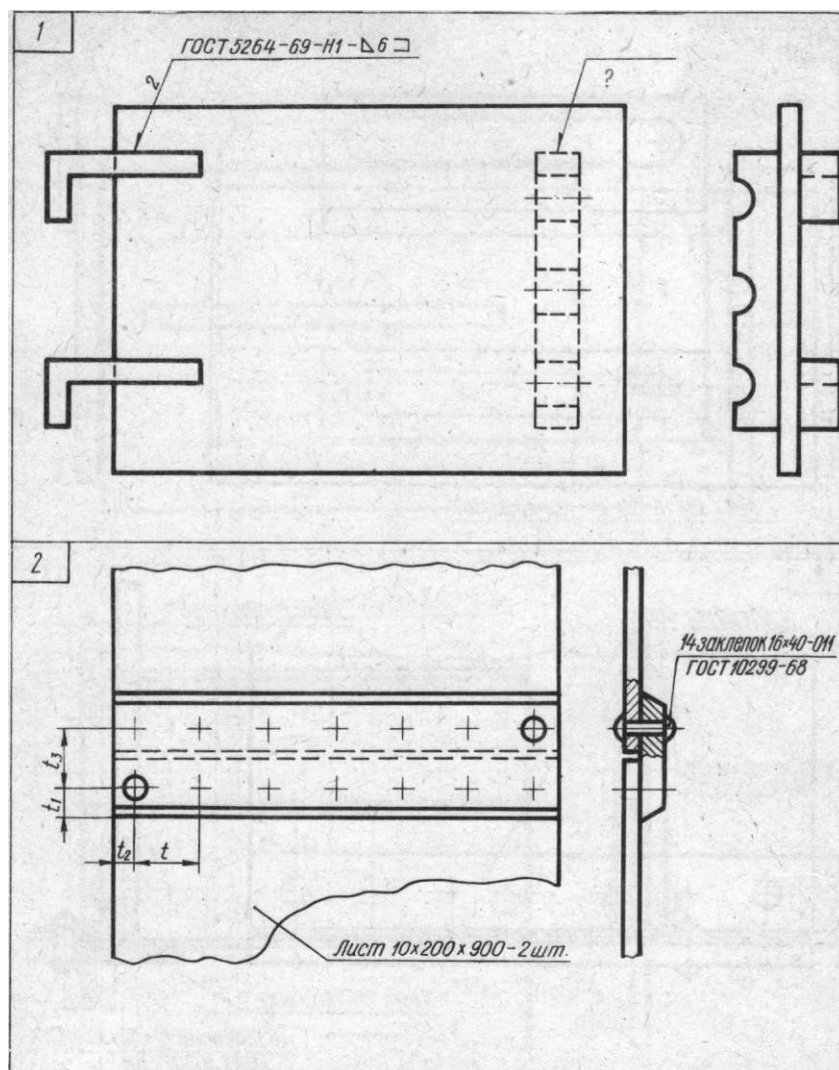




1. Прочтите на чертеже условные обозначения шва сварного соединения. Как обозначается невидимый шов соединения внахлестку, выполняемый полуавтоматической электросваркой по замкнутой линии? Шов без скоса кромок, односторонний прерывистый. Длина провариваемого участка 40 мм, шаг 70 мм, катет шва 6 мм.
2. Прочтите условные обозначения заклепок на чертеже. Какую форму имеют головки заклепок, изготовленные по размерам ГОСТ 10301—68. Определите размеры  $t$ ,  $t_1$ ,  $a$ .

Вариант 8

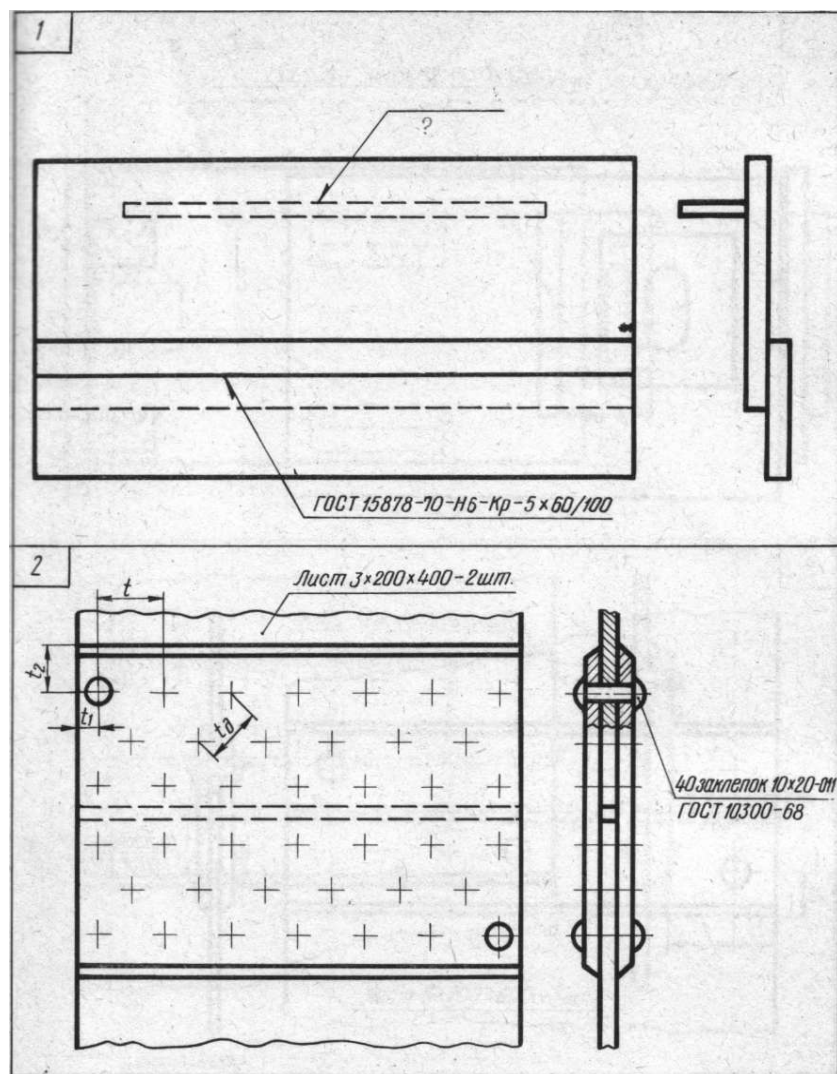




1. Прочтите на чертеже условные обозначения шва сварного соединения. Как обозначается невидимый шов соединения внахлестку, выполняемый по замкнутой линии ручной электросваркой? Шов без скоса кромок, прерывистый. Катет шва 7 мм, длина провариваемого участка 30 мм, шаг 50 мм, шероховатость поверхности шва  $Rz\ 70$ .

2. Прочтите условные обозначения заклепок на чертеже. Какую форму имеют головки заклепок, изготовленные по размерам ГОСТ 10299—68. Определите размеры  $t$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ .

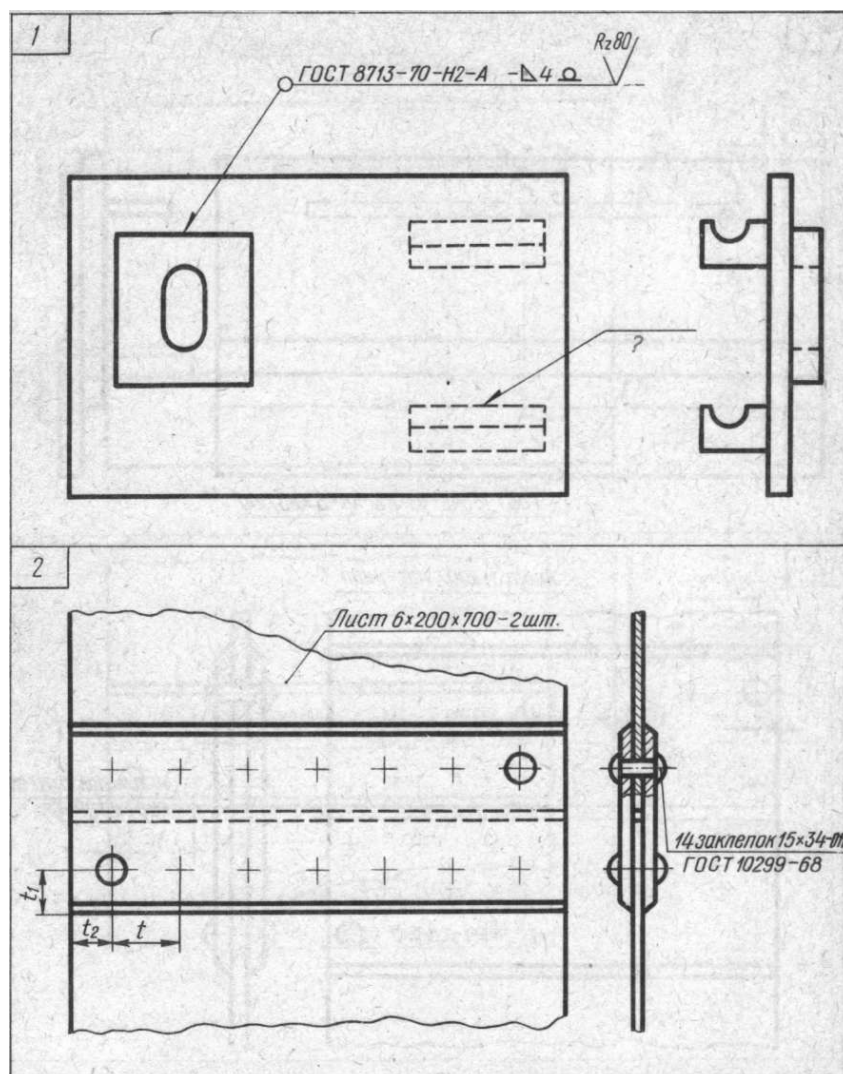
Вариант 9



1. Прочтите на чертеже условные обозначения шва сварного соединения. Как обозначается невидимый шов таврового соединения, выполняемый полуавтоматической электросваркой? Шов двусторонний без скоса кромок, прерывистый с параллельным расположением. Длина провариваемого участка 20 мм, шаг 50 мм, катет шва 4 мм.

2. Прочтите условные обозначения заклепок на чертеже. Какую форму имеют головки заклепок, изготовленные по размерам ГОСТ 10300—68. Определите размеры  $t$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_d$ .

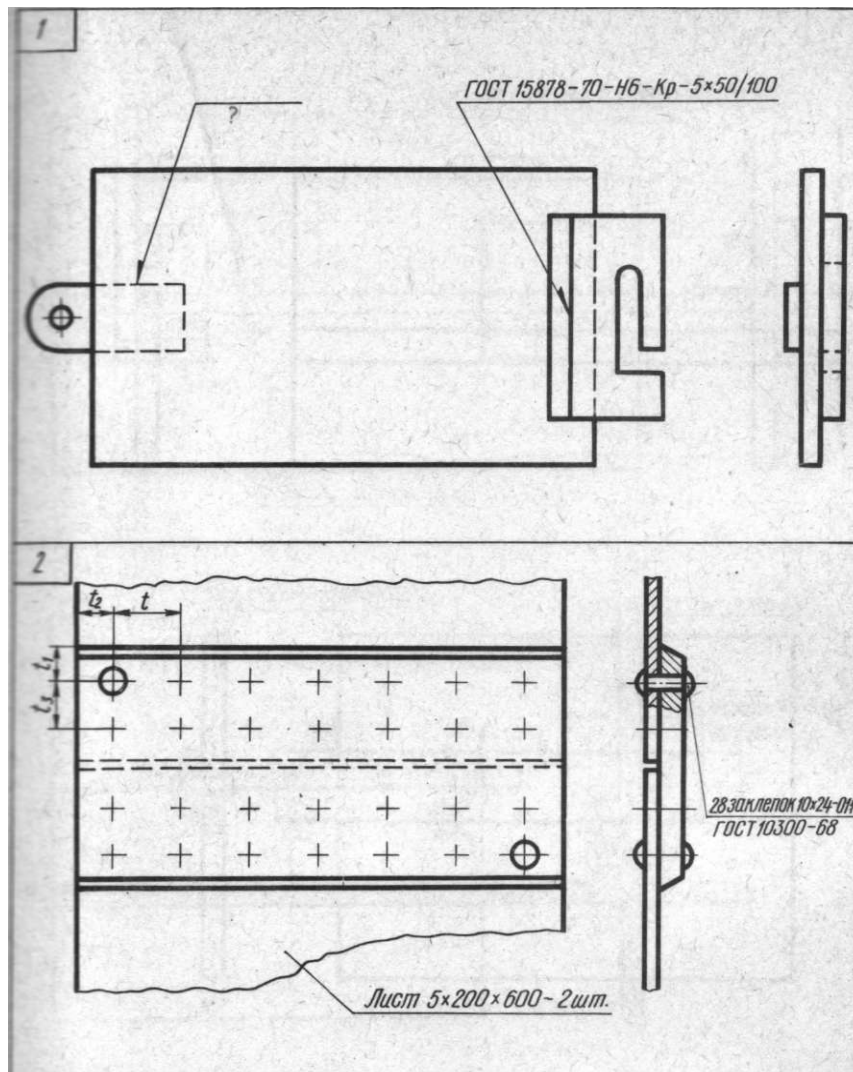
Вариант 10



1. Прочтите на чертеже условные обозначения шва сварного соединения. Как обозначается невидимый шов соединения внахлестку, выполняемый по замкнутой линии автоматической электросваркой под флюсом без скоса кромок, односторонний? Катет шва 5 мм, усиление снято, шероховатость поверхности шва  $Rz 60$ .

2. Прочтите условные обозначения заклепок на чертеже. Какую форму имеют головки заклепок, изготовленные по размерам ГОСТ 10299—68. Определите размеры  $t$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ .

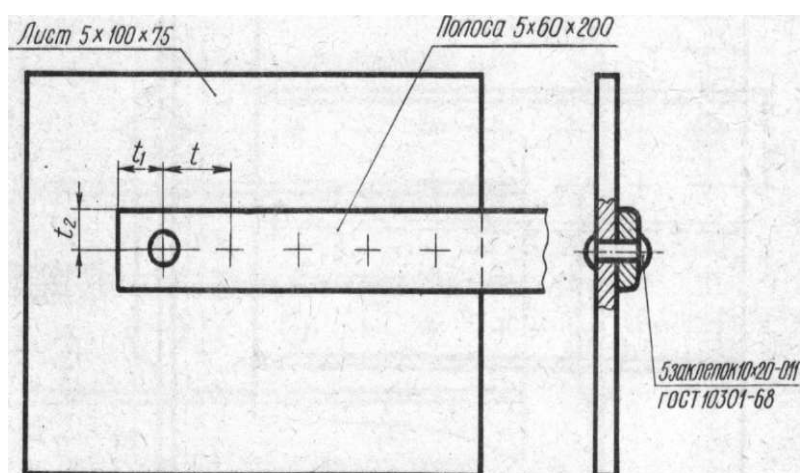
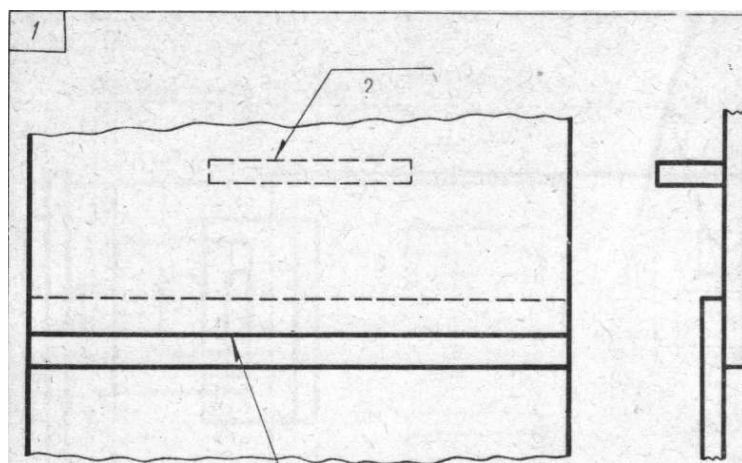
Вариант 11



1. Прочтите на чертеже условные обозначения шва сварного соединения. Как обозначается невидимый шов соединения внахлестку, выполняемый по незамкнутой линии автоматической электросваркой, без скоса кромок, односторонний, прерывистый? Катет шва 7 мм, шаг шва 60 мм, длина провариваемого участка шва 40 мм.

2. Прочтите условные обозначения на чертеже. Какую форму имеют головки заклепок, изготовленные по размерам ГОСТ 10300—68. Определите размеры  $t, t_1, t_2, t_3$ .

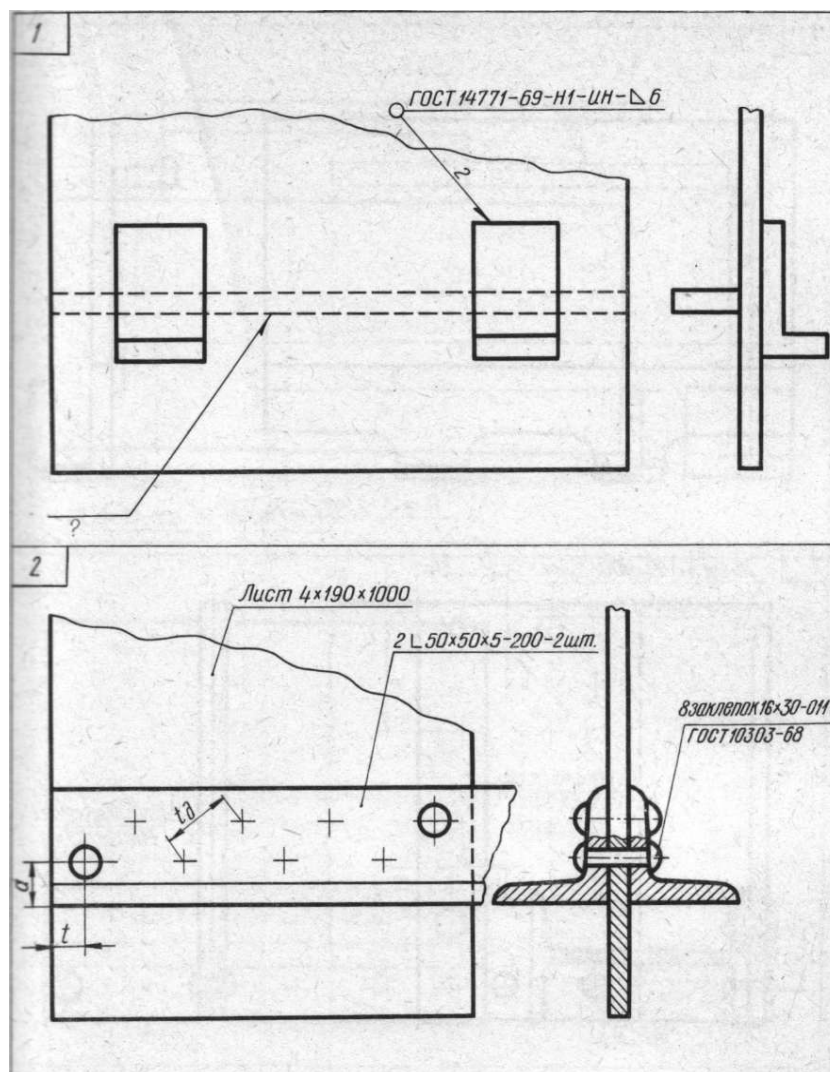
Вариант 12



1. Прочтите на чертеже условные обозначения шва сварного соединения. Как обозначается невидимый шов таврового соединения, выполняемый полуавтоматической электросваркой под флюсом? Шов без скоса кромок, двусторонний прерывистый с шахматным расположением. Длина провариваемого участка 15 мм, шаг 30 мм, катет шва 5 мм.

2. Прочтите условные обозначения заклепок на чертеже. Какую форму имеют головки заклепок, изготовленные по размерам ГОСТ 10301—68. Определите размеры  $t$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ .

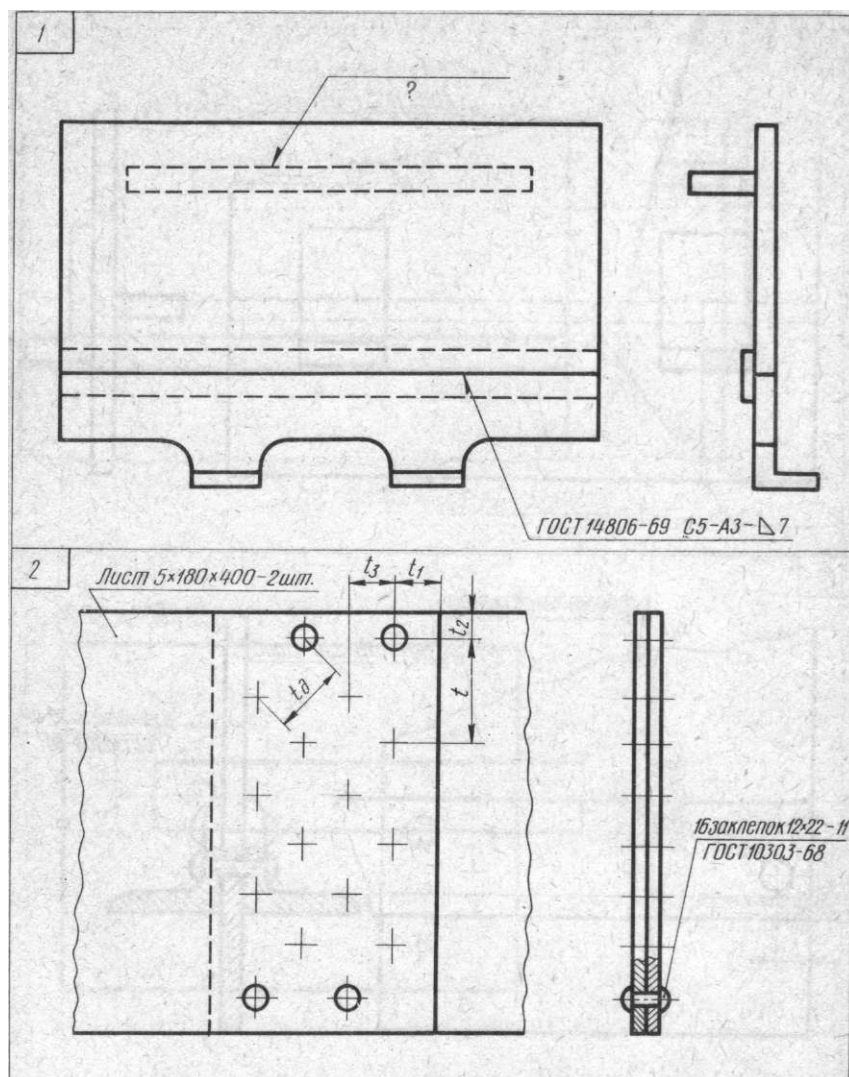
Вариант 13



1. Прочтите на чертеже условные обозначения шва сварного соединения. Как обозначается невидимый шов таврового соединения, выполняемый электродуговой сваркой с предварительной подваркой корня шва? Шов без скоса кромок, двусторонний прерывный с параллельным расположением. Катет шва 8 мм, шаг шва 80 мм, длина провариваемого участка шва 30 мм.

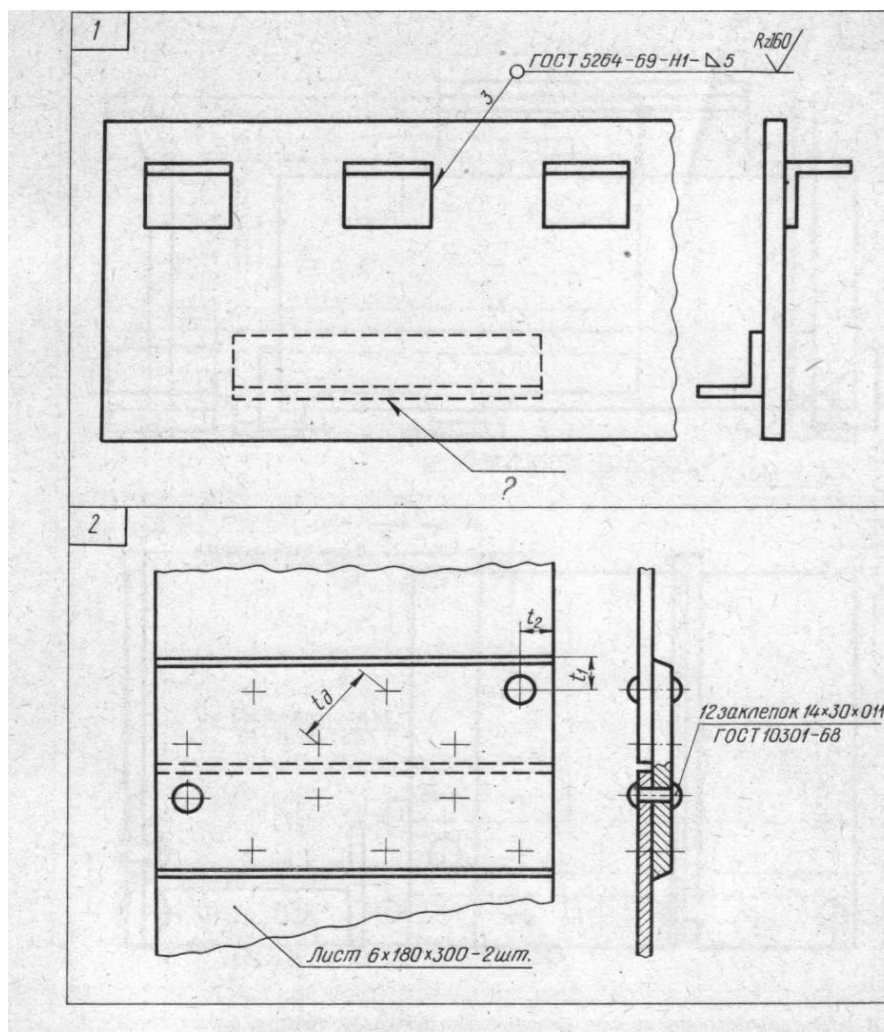
2. Прочтите условные обозначения заклепок на чертеже. Какую форму имеют головки заклепок, изготовленные по размерам ГОСТ 10303—68. Определите размеры  $a$ ,  $t$ ,  $t_d$ .

Вариант 14



1. Прочтите на чертеже условные обозначения шва сварного соединения. Как обозначается невидимый шов таврового соединения, выполняемый автоматической дуговой электросваркой в защитных газах? Шов без скоса кромок, двусторонний прерывистый с шахматным расположением. Длина провариваемого участка 30 мм, шаг 60 мм, катет шва 7 мм.
2. Прочтите условные обозначения заклепок на чертеже. Какую форму имеют головки заклепок, изготовленные по размерам ГОСТ 10303—68. Определите размеры  $t$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ .

Вариант 15



1. Прочтите на чертеже условные обозначения шва сварного соединения. Как обозначается невидимый шов соединения внахлестку, выполняемый ручной электросваркой по замкнутой линии? Шов без скоса кромок, прерывистый. Длина провариваемого участка 30 мм, шаг 50 мм, катет шва 5 мм. Усиление шва снято.

2. Прочтите условное обозначение заклепок на чертеже. Какую форму имеют головки заклепок, изготовленные по размерам ГОСТ 10301—68. Определите размеры  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_d$ .

Список рекомендованной литературы



1. ГОСТ 2.313-82 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.
2. ГОСТ 10299-80 Заклепки с полукруглой головкой классов точности В и С. Общие технические условия.
3. ГОСТ 10300-80 Заклепки с потайной головкой классов точности В и С. Технические условия.
4. ГОСТ 10301-80 Заклепки с полупотайной головкой классов точности В и С. Технические условия
5. ГОСТ 10302-80 Заклепки с полукруглой низкой головкой классов точности В и С. Технические условия
6. ГОСТ 10303-80 Заклепки с плоской головкой классов точности В и С. Технические условия
7. ГОСТ 11284-75 Отверстия сквозные под крепежные детали. Размеры
8. ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений
9. ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
- 10.ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
- 11.ГОСТ 15878-79 Контактная сварка. Соединения сварные. Конструктивные элементы и размеры
- 12.ГОСТ 15164-78 Электрошлаковая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
- 13.ГОСТ 19249-73 Соединения паяные. Основные типы и параметры

Составитель **Волжанова Ольга Алексеевна**

**НЕРАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

Учебно-методическое пособие

*Авторская редакция*

Компьютерная верстка К.Н. Малых и И.С. Огородников

Подписано в печать 25.06.12. Формат 60х84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,46.

Тираж 30 экз. Заказ №

Издательство «Удмуртский университет»

426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1, корп.4.